

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-019350

(43)Date of publication of application : 20.01.1995

(51)Int.Cl.

F16J 15/48

F04D 29/08

(21)Application number : 05-166581

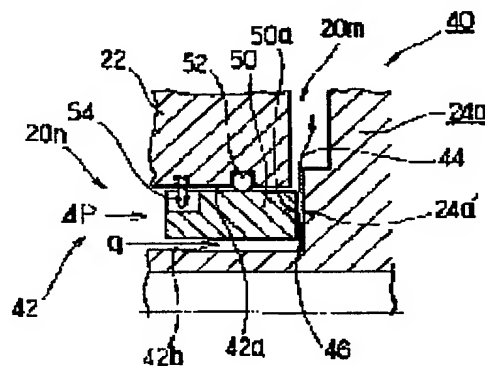
(71)Applicant : NIKKISO CO LTD

(22)Date of filing : 06.07.1993

(72)Inventor : KUBOTA KOJI
KONISHI YOSHIAKI**(54) SEALING STRUCTURE BETWEEN PUMP STAGE PARTS FOR MULTISTAGE CANNED MOTOR PUMP****(57)Abstract:**

PURPOSE: To provide a sealing structure between pump stage parts of a multistage canned motor pump, which is capable of improving the pump efficiency, preventing aged deterioration of the pump, reducing the number of pump stages, and making the pump stage part compact.

CONSTITUTION: A sliding joint part 40 is formed of an axial passage 42 extending from the high-pressure side pump stage part 20n to the low-pressure side pump stage part 20m between the fixed wall part 22 and the rotary boss part 24a of an impeller 24, and a radial passage 44 crossing the axial passage at right angles. On the other hand, a seal ring 50 is formed in the axial passage 42 so as to slidably and liquid-tightly contact the fixed wall part 22 through an O-ring 52 to move in the direction of a rotary shaft. Thus, since the seal ring 50 is pressed against and brought into contact with the side of the low-pressure pump stage part 20m due to the pressure differential ΔP between both the pump stage parts 20n, 20m, a radial sealing surface part 40 is automatically formed between one end face 50a of the seal ring 50 and a mating surface 24a of the rotary boss part 24a.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 11.06.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3140882

[Date of registration] 15.12.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51)Int.Cl.⁵

F 1 6 J 15/48

F 0 4 D 29/08

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 8610-3H

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-166581

(22)出願日 平成5年(1993)7月6日

(71)出願人 000226242

日機装株式会社

東京都渋谷区恵比寿3丁目43番2号

(72)発明者 久保田 康志

東京都東村山市野口町2丁目16番地2 日

機装株式会社東村山製作所内

(72)発明者 小西 義昭

東京都東村山市野口町2丁目16番地2 日

機装株式会社東村山製作所内

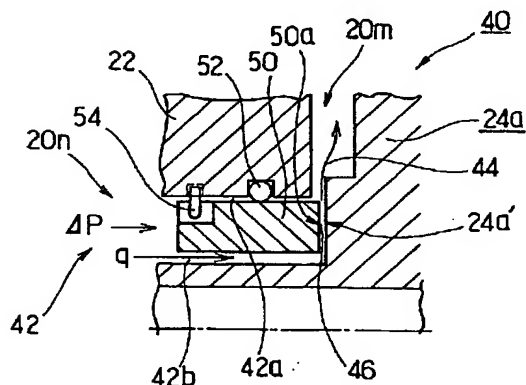
(74)代理人 弁理士 浜田 治雄

(54)【発明の名称】 多段キャンドモータポンプのポンプ段部間シール構造

(57)【要約】

【目的】 ポンプ効率を向上すると共にその経年変化を防止し、ポンプ段数を減少すると共にこれら各ポンプ段部をコンパクト化することができる多段キャンドモータポンプのポンプ段部間シール構造を得る。

【構成】 摺動接合部40は、固定壁部22とインペラ24の回転部24aとの間を高圧側ポンプ段部20nから低圧側ポンプ段部20mへ向けて延在する軸方向通路42と、これに直交する半径方向通路44とから形成し、一方シールリング50は、軸方向通路42内において、固定壁部22に対しリング52を介して液密的に回転軸方向へ摺接し移動するよう形成し、これによりシールリング50が両ポンプ段部20n、20m間の圧力差 ΔP により、低圧側ポンプ段部20m側へ押し摺接して、シールリング50の一端面50aと回転部24aの対向面24a'との間に半径方向シール面部46が自動的に形成されるよう構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転軸を共有する多段ポンプ部とキャン
ドモータ部とからなり、前記回転軸をモータ部に設けた
一対の軸受を介して軸支すると共に、前記軸受およびモ
ータ部をポンプ部からの一部循環取扱液を介して潤滑お
よび冷却を行うよう構成した多段キャンドモータポンプ
において、

ポンプ部の互いに隣接する各ポンプ段部間に形成した摺
動接合部内に、円筒状シールリングを回転軸方向に摺動
自在に介装し、このシールリングの一端面を、前記隣接
するポンプ段部間の圧力差により低圧側のポンプ段部側
へ押圧し摺接させることにより、前記摺動接合部をシール
することを特徴とする多段キャンドモータポンプのポン
プ段部間シール構造。

【請求項2】 摺動接合部は、ポンプ段部の区画固定壁
部とインペラの回転ボス部との間を、高圧側ポンプ段部
から低圧側ポンプ段部へ向けて延在する回転軸方向通路
と、これに直交する半径方向通路とからなり、シールリ
ングは、前記回転軸方向通路内において固定壁部に対し
液密的に回転軸方向へ摺接し移動することにより、前記
半径方向通路においてインペラの回転ボス部との間に半
径方向シール面部を形成してなる請求項1記載の多段キ
ャンドモータポンプのポンプ段部間シール構造。

【請求項3】 シールリングは、その低圧側の受圧面積
を高圧側の受圧面積より大きく設定してなる請求項1記
載の多段キャンドモータポンプのポンプ段部間シール構
造。

【請求項4】 シールリングは、摺動側外周面に金属ス
リートを囲繞固定してなる請求項1ないし3のいずれか
に記載の多段キャンドモータポンプのポンプ段部間シール
構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、多段キャンドモータ
ポンプに係り、特にそのポンプ段部間のシール構造に関す
る。

【0002】

【従来の技術】 一般に、多段キャンドモータポンプは、
例えば図7に示すように、回転軸10を共有する多段ポン
プ部12とキャンドモータ部14とからなり、回転軸10を、
モータ部14に設けた一対の軸受16、16を介して軸支すると
共に、この軸受16およびモータ部14を、循環パイプ18
によりモータ部14内を循環するポンプ部12からの一部
循環取扱液を介して潤滑および冷却するよう構成されて
いる。

【0003】 従って、この種の多段キャンドモータポン
プにおいては、ポンプ全体がシール部分のない完全無漏
洩構造を有しており、取扱液が外部に漏洩することがな
いことから、例えば化学工場等における特種溶液等を取
扱うポンプとして広く賞用されている。

【0004】 なお、ここでポンプ部12の各ポンプ段部
20、20、…は、図8に、その隣接する高圧および低
圧側の2つのポンプ段部20n、20mを拡大して示す
ように、各ポンプ段部の区画固定壁部22、22間の係
合穴部から形成される固定接合部26と、区画固定壁部
22およびインペラ24の回転ボス部24a間の回転軸
10方向の通路から形成される摺動接合部28とを介して
順次接合されている。そして、前記固定接合部26お
よび摺動接合部28には、それぞれOリング30および
円環シールリング32がそれぞれ介装されており、高圧
側ポンプ段部から低圧側ポンプ段部へ逆流しようとする
取扱液の漏洩を阻止するようにシールされている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前述し
た従来の多段キャンドモータポンプのポンプ段部間シール
構造は、以下に述べるような、なお改善すべき大きな
難点を有していた。

【0006】 すなわち、前記従来のポンプ段部間シール
構造は、前述したように、Oリング30を有する固定接
合部26と、円環シールリング32を有する摺動接合部
28とから構成されている。この場合、前記接合部から
の漏洩は、一方の固定接合部26においては、この接合
部は固定的な係合穴部から形成されているので、前記O
リング30によって確実に阻止される。しかしながら、
他方の摺動接合部28においては、この接合部は、改め
て後述するように、モータ部14内の軸受16とは別
に、ポンプ部12内にも軸受を有する通常の多段ポンプ
の場合とは異なり、円環シールリング32が大きなシール
面部隙間ε（図8参照）を必要とすることから、前記
円環シールリング32によるシールが、前記通常の多段
ポンプに対する場合のように、確実に達成することが
できなかった。

【0007】 しかるに、キャンドモータを使用する多段
ポンプにおいては、前述したように、共通回転軸10は
モータ部14の一対の軸受16、16によって軸支されて
おり、しかもこの軸受16は、その材質を、通常の多
段ポンプの場合における銅合金等に代えて、特種取扱溶
液に適応するカーボンあるいはセラミック等を使用し
ているので、その軸受面部隙間ε'（図8参照）が、摺動
特性の劣化のために通常の多段ポンプの場合より大きく
設定されている。この結果、ポンプ部12の各ポンプ段
部20間のシール構造を構成する摺動接合部28は、回
転軸10が大きく振れ回るために、前述のように、その
円環シールリング32のシール面部隙間εを大きく、す
なわち軸受16の前記軸受面部隙間ε'よりも更に大き
く設定しなければならず、従ってそのシール性も確実に
達成することは困難であった。

【0008】 なお、前記したように、大きなシール面
部隙間εは、それ自体では（そのままの状態では）、シール
性を損なうことは明らかである。殊に、図5の破線が

らなる特性曲線 $L a'$ で示すように、ポンプ段部間の差圧 ΔP が上昇すると、漏れ量 q が急激に上昇し、従って図6の破線からなる特性曲線 $L b'$ で示すように、ポンプ効率 η も通常の多段ポンプに比較して相当低下する。しかしながら、前記シール面部隙間 ε は、軸受16の摩耗による回転軸10の付加的偏心振れによって、円環シールリング32が摩耗することにより、この隙間量自体が更に増大するので、前述した難点であるポンプ効率

(特にポンプ揚程に伴うもの)の低下および経年変化による低下を、さらに増大することになる。なお、漏れ量 q の増大(ポンプ効率の低下)は、円環シールリング32の軸方向長さ1(図8参照)を増大することにより、ある程度防止することができるが、これは基本的な解決ではない。この場合には、摺動接合部28が大形化して各ポンプ段部20が長大化し、このためポンプ部12全体が大形化する等の別の難点が発生する。

【0009】このように、前記従来の多段キャンドモータポンプのポンプ段部間シール構造は、比較的多量のポンプ段部間の漏れ量等に基因するポンプ効率の低下およびその経年変化、並びに比較的低いポンプ段部間の揚程から規定されるポンプ部の多段化は避けられない難点を有していた。

【0010】そこで、本発明の目的は、ポンプ効率を向上すると共にその経年変化を防止し、ポンプ段数を減少すると共に各ポンプ段部をコンパクトに構成することができる多段キャンドモータポンプのポンプ段部間シール構造を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】先の目的を達成するために、本発明に係る多段キャンドモータポンプのポンプ段部間シール構造は、回転軸を共有する多段ポンプ部とキャンドモータ部とからなり、前記回転軸をモータ部に設けた一对の軸受を介して軸支すると共に、前記軸受およびモータ部をポンプ部からの一部循環取吸液を介して潤滑および冷却を行うよう構成した多段キャンドモータポンプにおいて、ポンプ部の互いに隣接する各ポンプ段部に形成した摺動接合部内に、円筒状シールリングを回転軸方向に摺動自在に介装し、このシールリングの一端面を、前記隣接するポンプ段部間の圧力差により低压側ポンプ段部側へ押圧し摺接させることにより、前記摺動接合部をシールすることを特徴とする。

【0012】この場合、摺動接合部は、ポンプ段部の区画固定壁部とインペラの回転ボス部との間を、高压側ポンプ段部から低压側ポンプ段部へ向けて延在する回転軸方向通路と、これに直交する半径方向通路とからなり、シールリングは、前記回転軸方向通路内において固定壁部に対し液密的に回転軸方向へ摺接し移動することにより、前記半径方向通路においてインペラの回転ボス部との間に半径方向シール面部を形成することができる。

【0013】また、シールリングは、その低压側の受圧

面積を高压側の受圧面積より大きく設定することができる。

【0014】さらに、シールリングは、摺動側外周面に金属スリーブを囲繞固定することにより、その摺動性と耐久性とを向上させることができる。

【0015】

【作用】本発明によれば、各隣接するポンプ段部間の摺動接合部から逆流し漏洩しようとする取吸液は、摺動接合部内において回転軸方向に摺動自在に介装されている円筒状シールリングが、その一端面を、隣接するポンプ段部間の圧力差により自動的に低压側のポンプ段部側へ押圧し摺接することにより、シールされるよう構成されている。言い換えれば、本発明のシール構造は、そのシールリングの一端面が、摺動接合部に対して回転軸の半径方向の摺接する面シールをメカニカルに形成するよう構成されている。

【0016】このように、本発明のシール構造は、その面シールが回転軸の半径方向に構成されるので、回転軸の周方向に構成される従来のシール構造とは異なり、そのシール面部隙間が、可及的に小さな寸法に設定される。しかも、この寸法は、ポンプ段部間の差圧の上昇に伴って、さらに圧接し縮小される。従って、本発明によれば、漏れ量が低減され、ポンプ効率が向上すると共にその経年変化も防止され、各ポンプ段部の揚程が上昇して、ポンプ段数が減少しかつこの各ポンプ段部もコンパクトに構成される。

【0017】

【実施例】次に、本発明に係る多段キャンドモータポンプのポンプ段部間シール構造の実施例につき、添付図面を参照しながら以下詳細に説明する。なお、説明の便宜上、図7および図8に示す従来の構造と同一の構成部分には同一の参照符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0018】本実施例の多段キャンドモータポンプにおいて、その摺動接合部のポンプ段部間シール構造を除き、その他の構成、すなわち多段キャンドモータポンプ自体並びに固定接合部のポンプ段部間シール構造は、前記従来技術と同一である。従って、以下の説明においては、前記摺動接合部のポンプ段部間シール構造に限定する。

【0019】図1において、本発明に係る摺動接合部のポンプ段部間シール構造は、基本的には、ポンプ部12の互いに隣接する各ポンプ段部間、すなわち高压および低压側ポンプ段部20n、20mの区画固定壁部22およびインペラ24の回転ボス部24aの間に形成した摺動接合部40内に、円筒状シールリング50を回転軸10方向に摺動自在に介装し、このシールリング50の一端面50aを、隣接する両ポンプ段部20n、20m間の圧力差 ΔP により低压側ポンプ段部20m側へ押圧し摺接することにより、前記摺動接合部40のシールを達成するよう構成されている。

【0020】すなわち、摺動接合部40を拡大して示す図2において、摺動接合部40は、区画固定壁部22とインペラの回転ボス部24aとの間を、高压側ポンプ段部20nから低压側ポンプ段部20mへ向けて延在する回転軸10の軸方向通路42と、これに直交する半径方向通路44とから形成している。一方、シールリング50は、軸方向通路42内において、区画固定壁部22に対しリング52を介して液密的に回転軸10の軸方向へ摺接し移動するよう形成されている。そして、これにより、シールリング50が両ポンプ段部20n、20m間の圧力差 ΔP により、低压側ポンプ段部20m側へ押圧し摺接することにより、シールリング50の一端面50aとインペラの回転ボス部24aの対向面24a'との間に、回転軸10に半径方向のシール面部46が自動的に形成されるよう構成されている。

【0021】この場合、シールリング50は、従来技術と同様に、カーボンあるいはセラミック等で構成し、これをピン54またはキーにより回り止めを行うと共に軸方向に対して摺動可能に取付けられる。

【0022】前記構成において、高压側ポンプ段部20nからの取扱液の漏れ量 q は、シールリング50と区画固定壁部22との間の流路42aが可及的に狭く、かつリング52で液密にシールされているので、シールリング50とインペラ24の回転ボス部24aとの間の軸方向流路42bおよび半径方向シール面部46を通り、低压側ポンプ段部20mへ流れようとする。しかるに、この漏れ量 q は、半径方向シール面部46が両ポンプ段部20n、20mの間の圧力差 ΔP を介してメカニカルにシールされているので、可及的に少量に抑制される。しかも、この漏れ量 q は、シール面部が回転軸の周方向に構成されている従来の構造とは異なり、回転軸の軸方向流路42bの隙間には、実質的に関係することなく、また圧力差 ΔP に対しては、その増大に反比例して抑制される。

【0023】従って、本発明によれば、漏れ量 q は、この状態を示す前記図5において、従来の特性曲線 $L a'$ に対比して実線からなる特性曲線 $L a$ で示されるように、特に圧力差 ΔP の上昇時において低下する。そして、これにより、ポンプ効率 η は、これを示す前記図6において、従来の特性曲線 $L b'$ に対比して実線からなる特性曲線 $L b$ で示されるように、上昇することは明らかである。また、その経年変化も防止される。さらに、圧力差 ΔP が上昇しても、漏れ量 q が大きくなることは増大しないことから、各ポンプ段部の揚程を上昇させることが可能となるので、ポンプ段数が減少して装置全体がコンパクト化されることも明らかである。このように、本発明によれば、ポンプ効率の上昇による省エネルギー効果と、コンパクト化による省スペースおよびコストダウン効果とを、同時に達成することができる。

【0024】図3は、本発明に係るポンプ段部間シール

構造の別の実施例を示すものである。この実施例においては、先の実施例におけるシールリングの低压側の受圧面積を、高压側の受圧面積より大きく設定したものである。

【0025】すなわち、シールリング50は、摺動接合部40の半径方向通路44内に配置される部分（一端面50a部分）を、軸方向通路42内に配置される部分（他端面50b部分）より横方向へ拡大した階段状に形成することにより、低压側ポンプ段部20m側の受圧面積（一端面50aの面積） $S a$ を、高压側ポンプ段部20n側の受圧面積（他端面50bの面積） $S b$ より大きく設定されている。このように構成することにより、両ポンプ段部20n、20m間の圧力差 ΔP に基づくシール面部46の面圧は、前述の実施例の場合の $S a / S b$ 倍まで減少し得るので、前記圧力差 ΔP が大きくて前記面圧が大きくなるような場合に、有効に適用することができる。なお、本実施例においては、シールリング50の回り止め用として、キー56を使用した場合を示す。その他の全体的作用および効果は、前述の実施例の場合と同様であるので、説明を省略する。

【0026】図4は、本発明に係るポンプ段部間シール構造のさらに別の実施例を示すものである。この実施例は、前記図3に示す実施例において、シールリング50の外周部すなわち区画固定壁部22との摺動部側に金属スリーブ58を囲繞固定し、この金属スリーブ58を囲繞したシールリング50に対して適宜回り止め用のピン54を取付けて、前記各実施例と同様に軸方向に対して摺動可能に構成したものである。このように構成することにより、シールリング50の摩擦防止と共に区画固定壁部22に対する摺動性を改善し、シールリング50の耐久性を向上させることができる。

【0027】以上、本発明の好適な実施例について説明したが、本発明は前記実施例に限定されることなく、その精神を逸脱しない範囲内において種々の設計変更が可能である。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る多段キャンドモータポンプのポンプ段部間シール構造は、回転軸を共有する多段ポンプ部とキャンドモータ部とからなる多段キャンドモータポンプにおいて、ポンプ部の互いに隣接する各ポンプ段部間に形成した摺動接合部内に円筒状シールリングを回転軸方向に摺動自在に介装し、このシールリングの一端面を隣接する両ポンプ段部間の圧力差により低压側ポンプ段部側へ押圧し摺接させて、摺動接合部をシールするように構成したことにより、シールリングのシール面部を、従来の回転軸の周方向とは異なり、回転軸の半径方向に構成すると共に、そのシール作用をメカニカルに作動するよう構成され、これによりポンプ段部間の取扱液漏れ量を低下させ、ポンプ効率の向上と共にその経年変化を防止し、各ポンプ段部の揚

程を上昇させ、さらにポンプ段数を減少すると共にそのポンプ段部自体もコンパクトに構成することができる。

【0029】従って、本発明によれば、ポンプ効率の上昇による省エネルギー効果と、コンパクト化による省スペースおよびコストダウン効果とを、同時に達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る多段キャンドモータポンプのポンプ段部間シール構造の一実施例を示す断面図である。

【図2】図1に示すシール構造の要部拡大断面図である。

【図3】本発明に係る多段キャンドモータポンプのポンプ段部間シール構造の別の実施例を示す要部拡大断面図である。

【図4】本発明に係る多段キャンドモータポンプのポンプ段部間シール構造のさらに別の実施例を示す要部拡大断面図である。

【図5】多段キャンドモータポンプのポンプ段部間圧力差 ΔP に対する漏れ量 q を示すグラフである。

【図6】多段キャンドモータポンプのポンプ流量 Q に対するポンプ効率 η を示す特性曲線図である。

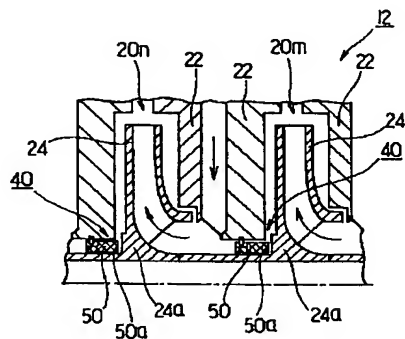
【図7】従来の多段キャンドモータポンプの構成を示す一部切欠側面図である。

【図8】図7に示す多段キャンドモータポンプのポンプ段部間シール構造を示す要部拡大断面図である。

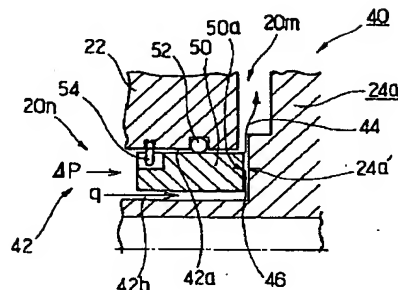
【符号の説明】

- 10 回転軸
- 12 ポンプ部
- 20n 高圧側ポンプ段部
- 20m 低圧側ポンプ段部
- 22 区画固定壁部
- 24 インペラ
- 24a 回転ボス部
- 24a' 対向面
- 40 摺動接合部
- 42 軸方向通路
- 42a、42b 流路
- 44 半径方向通路
- 46 シール面部
- 50 シールリング
- 50a 一端面
- 50b 他端面
- 52 Oリング
- 54 ピン
- 56 キー
- 58 金属スリーブ
- ε シール面部隙間
- ε' 軸受面部隙間
- ΔP ポンプ段部間圧力差
- q 漏れ量
- η ポンプ効率
- Q ポンプ流量

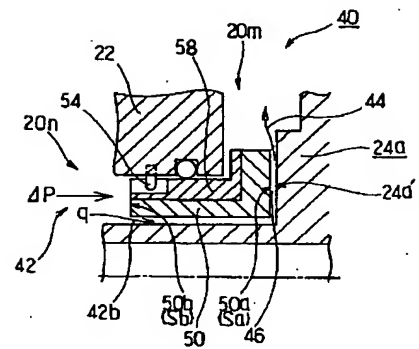
【図1】



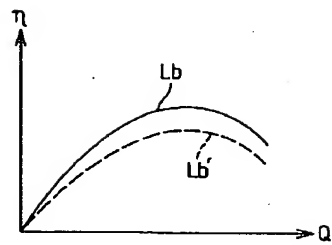
【図2】



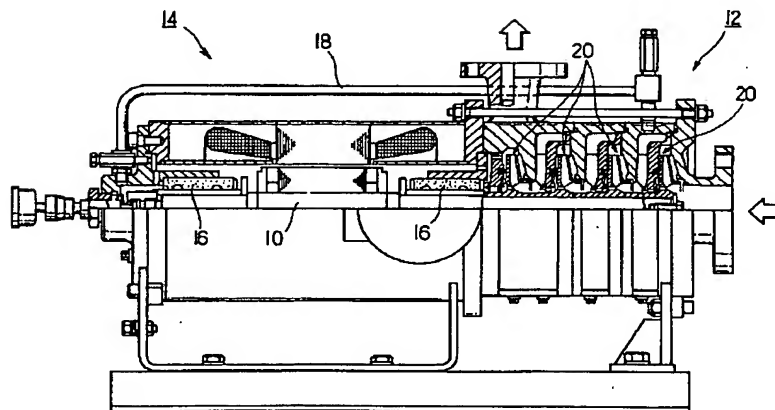
【図4】



【图6】



【图7】



【図8】

